

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-84544

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月26日

(51) Int. Cl.⁸
 G 0 3 B 27/54
 H 0 4 N 1/04

識別記号

1 0 1

F I
 G 0 3 B 27/54 A
 H 0 4 N 1/04 1 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-239393
 (22) 出願日 平成9年(1997) 9月4日

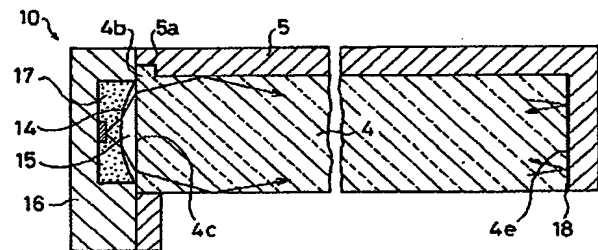
(71) 出願人 397021682
 株式会社マイクロオプト
 神奈川県相模原市西橋本5丁目8番1号
 (72) 発明者 斉藤 富久
 神奈川県相模原市西橋本5丁目8番1号
 株式会社マイクロオプト内
 (72) 発明者 吉田 稔
 神奈川県相模原市西橋本5丁目8番1号
 株式会社マイクロオプト内
 (72) 発明者 秋葉 敦
 神奈川県相模原市西橋本5丁目8番1号
 株式会社マイクロオプト内
 (74) 代理人 弁理士 岩佐 義幸

(54) 【発明の名称】 ライン照明装置

(57) 【要約】

【課題】 棒状透明導光体の一端に光源を設け、他端を粗面のままとしても、照度を高く且つ均一さを維持できるライン照明装置を提供する。

【解決手段】 発光ユニット10側の棒状透明導光体4の一端面は鏡面4cとし、他端面は粗面4eとする。粗面4eには、白色塗料18が塗布される。高温放置後に、粗面4eとケース5の内壁との間に隙間が生じて、粗面に達した光は白色塗料により反射されるので、粗面付近の照度が低下することがない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 走査方向を長手方向とし、走査方向と直交する副走査方向を幅狭とするライン照明装置であって、発光体を有する光源ユニットと、長手方向の一端が前記光源ユニットに対向する鏡面で、他端が粗面となった棒状透明導光体と、前記棒状透明導光体を収納するケースとを備え、前記棒状透明導光体の形状は断面が多角形状で一角に長手方向に沿って光出射面となる面取り部が形成され、前記光出射面と対向する面の前記光出射面の法線と交わる部分に白色の光散乱パターンが形成され、前記光散乱パターンの形状は前記光源ユニットが配置される一端から他端に向かって徐々に幅が増加する第1の部分と、この第1の部分に連続し第1の部分よりも他端に向かって幅の増加する割合が大きくなった第2の部分と、この第2の部分に連続し第2の部分の最大幅のまま前記他端に向かって伸びる第3の部分とからなり、前記ケース全体もしくは棒状透明導光体と対向するケースの内面は白色であり、前記棒状透明導光体の粗面には、白色塗料が塗布されて

いる、ことを特徴とするライン照明装置。

【請求項2】 請求項1に記載のライン照明装置において、前記光散乱パターンの全長をL、第3の部分の長さをAとした場合、 $1.77 \leq L/A \leq 10.0$ であることを特徴とするライン照明装置。

【請求項3】 請求項1または2に記載のライン照明装置において、前記光源ユニットの発光体とこれに対向する前記棒状透明導光体の鏡面との間には空気層が形成されていることを特徴とするライン照明装置。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載のライン照明装置において、前記光散乱パターンの第1の部分は、少なくとも前記光源ユニットに近い部分において不連続な複数の光散乱部からなっていることを特徴とするライン照明装置。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載のライン照明装置において、前記光源ユニットに対向する一端から光散乱パターンの第1の部分が始まるまでの間に光散乱パターンが存在しない領域が設けられていることを特徴とするライン照明装置。

【請求項6】 請求項1～5のいずれかに記載のライン照明装置において、前記ケースと棒状透明導光体とは棒状透明導光体の長さ方向の位置決めを行うべく凹凸係合していることを特徴とするライン照明装置。

【請求項7】 請求項1～6のいずれかに記載のライン照明装置において、前記ケースと棒状透明導光体とはケース開口からの棒状透明導光体の抜け防止のために凹凸係合していることを特徴とするライン照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばファクシミ

リ、コピー機、ハンドスキャナ等に用いる画像読み取り装置に組み込むライン照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ファクシミリ、コピー機、ハンドスキャナなどの機器には、原稿を読み取るための装置として、イメージセンサなどの画像読み取り装置が用いられている。イメージセンサのタイプとしては、縮小型、密着型、完全密着型などの種類がある。そのなかで、密着型イメージセンサとしては、照明装置、等倍結像光学装置、センサなどから構成されている。そして、このような密着型イメージセンサは、一般的に、縮小型のイメージセンサに比べて、光路長が短く、機器を小型化でき、また、煩わしい光学調整も無く、機器への組み込みが容易である等のメリットがあり、縮小型に代わって、多く使用されるようになってきた。

【0003】 このような密着型イメージセンサにおける照明装置は、原稿面をセンサによる読み取りが可能な照度以上に照明しなければならない。そして、この照明装置により照明すべき範囲は線状であって、主走査方向（長手方向）にはかなり長く、一方この主走査方向と直交する副走査方向はきわめて狭くてよい。例えば、ファクシミリに使用されるA4サイズの場合は、その長手方向の長さは216mm以上必要とされる。また、長手方向において原稿面の照度にむらがあると読み取りエラーの原因になるから、照度はできるだけ一様であることが望ましい。

【0004】 このような照明装置として、従来からプリント配線基板上に数十個（例えば、3.0個）のエッチングでLEDを、ワイヤボンディングや半田付けにより一列に実装したLEDアレイ照明装置が知られている。そして、この照明装置を組み込んだ密着型イメージセンサにあつては、照明装置から出射した光は、原稿台ガラス兼用のカバーガラスを通して、被読み取り原稿に入射し、その反射光をロッドレンズアレイを介して、光電変換素子にて原稿の像が読み取られる。

【0005】 このようなLEDを多数個配列した従来の照明装置では、実際に有効な光は被読み取り原稿の細い読み取りラインに当たった光のみであり、その他の光は無駄な光となっている。また、照明装置をできるだけ被読み取り原稿に近づけて、読み取り原稿ラインの照度を明るくし、その分搭載しているLED数を減らす方法もあるが、しかしこの場合は、大きな照度むらが発生してしまう。また、このような構成の照明装置では、基本的にLEDの実装ピッチで、多かれ少なかれ光量むらが発生する。さらには、使用しているLED間でLED自身の製造ばらつきによる明るさのばらつきが発生する。したがって1つの照明装置に搭載するLED数を減じると、被読み取り原稿の読み取りラインの明るさの光量むらが大きくなる。

【0006】 そこで、本発明者等は棒状の透明体の両端

部に発光素子（LED）を設け、透明体の表面の一部を被散乱面とした技術を、特開平6-148435号公報や特開平7-14414号公報に提案した。

【0007】しかしながら、これら公報に開示されるライン照明装置は棒状の透明体の両端部に発光素子を設けているので、一方の発光素子を削減することが可能である。そこで、本発明者等は棒状透明体の一端部に発光素子を設けたライン照明装置を、特開平8-163320号公報および特開平8-172512号公報に提案している。これら公報に開示されるライン照明装置は、棒状透明体の一端のみに発光素子を配置することでコスト低減を図るとともに、長手方向に沿って均一な照度を得るために棒状の透明体の表面に形成される光散乱パターンの形状を、発光素子からの光が入射する一端から他端に向かって徐々に光散乱パターンの幅が拡大するものとしている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、棒状透明体の一端部にのみ発光素子を設けたライン照明装置にあっては、棒状透明体の一端面だけでなく他端面も鏡面としている。他端面も鏡面にすることで、棒状透明体の一端部から入射し光散乱パターンで散乱せずに他端面まで到達した光を反射せしめ、棒状透明体内を通して一端側に戻し、これを繰り返すことで、入射した光を全て光散乱パターンからの照射光として消費し尽くすようにしたものであるが、一端面だけ鏡面とするのであれば射出成形で容易にできるが、両端を鏡面にするにはニッパ等の治具にて他端面（ゲート部）を切断した後に鏡面仕上げを行わなければならない、工数の増加およびコストアップにつながる。

【0009】本発明の目的は、一端側にのみ光源を配置した場合でも、長さ方向における照度の均一性を維持しつつ、安価なライン照明装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係るライン照明装置は、まず棒状透明導光体の長手方向の一端面を鏡面にして光源を配置し、他端面を粗面としている。一端に光源を配置した従来のライン照明装置にあっては棒状透明導光体の他端面も鏡面とし、光源から発した光を他端面で一端側に向けて反射せしめ、これを繰り返すことで、透明導光体に入射した光を消費するようにしているが、本発明にあっては、他端面を粗面のままとしたので、他端から一端に向かう反射光は少なくなる。そこで、他端に近い部分の光散乱パターンを最も幅広の部分（第3の部分）とし、一端面から入射した光が他端面に到達するまでに大部分を散乱光として消費するようにした。

【0011】また、棒状透明導光体は、断面が多角形状であり、その一角に長手方向に沿って光出射面となる面取り部を形成したので、照度を大きくするため、光散乱

パターンは、光出射面と対向する面の前記光出射面の法線と交わる部分に形成した。

【0012】ここで、光散乱パターンの全長を L とし前記第3の部分の長さを A とすると、 $1.77 \leq 100A/L \leq 10.0$ であることが好ましい。

【0013】これは $1.77 > 100A/L$ であると、入射した光を他端に達するまでに十分に消費することができず、他端での照度が急激に上昇し、 $100A/L > 10.0$ であると、入射した光が第3の部分に入った箇所一端急激に上昇し、また他端に向かって急激に減少することになる。

【0014】また、光散乱パターンの第1の部分としては、少なくとも光源ユニットに近い部分において不連続な複数の光散乱部からなっているパターンが考えられる。第1の部分は反射量を少なくする領域であるので、不連続な複数の光散乱部からなるいわゆるゼブラパターンとすることができ、極めて細く且つ漸次拡大する線を描くよりはゼブラパターンの方が形成しやすい。

【0015】また、光源ユニットに対向する導光体の一端に極めて近い部分では、むしろ反射を起こさない方が全体としての照度が均一になる。そこで、一端から光散乱パターンの第1の部分が始まるまでの間には、光散乱パターンが存在しない領域を設けることが可能である。

【0016】棒状透明導光体は、ケース内に収納されるが、ケース自体の色、またはケースの内面の色については、白色とすることが、照度低下を招くことなく均一性を維持する上で好ましい。

【0017】また、ライン照明装置が高温に放置された後に棒状透明導光体が収縮し、光源ユニットとは反対側の粗面とケース内壁との間に隙間が生じたときの粗面付近での照度の低下を防止するために、粗面に白色塗料を塗布する。

【0018】また、光源ユニットの発光体とこれに対向する棒状透明導光体の一端面との間には空気層を形成することが好ましい。すなわち従来にあっては屈折率調整を行った透明接着剤で発光体を透明導光体の一端面に接合しているが、空気層を介在することで透明導光体に入射する光の広がり角を抑制することができ、透明導光体に入射した光を無駄なく利用することになる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。ここで、図1は本発明に係るライン照明装置の走査方向と直交する方向に切断した断面図、図2は棒状透明導光体を収納したケースの斜視図、図3は棒状透明導光体の一端部および他端部と光源ユニットとの部分の拡大断面図、図4は棒状透明導光体とケースの断面図である。

【0020】図1に示すように、密着型イメージセンサはフレーム1に凹部2、3を形成し、凹部2内には棒状透明導光体4を収納したケース5を配置し、凹部2の開

口部はガラス板6にて閉じ、また凹部3にはセンサ7を設けた基板8を取り付け、更にはフレーム1内にはロッドレンズアレイ9を保持している。

【0021】ケース5の一端に取り付けた発光ユニット10からの光は棒状透明導光体4内に入り、棒状透明導光体4の一側面に形成した光散乱パターン11にて散乱光として棒状透明導光体4から出射し、この出射した光が原稿13に当てられ、原稿13からの反射光をロッドレンズアレイ9を介してセンサ7にて検出することで原稿を読み取る。

【0022】ここで、棒状透明導光体4の材質としては、例えば、アクリルなどの光透過性の高い樹脂、あるいは光透過性の高い光学ガラス等が好ましい。

【0023】また、棒状透明導光体4の断面形状は、長方形の1角を出射面となる面取り部4aとした5角形形状が好ましいが、長方形の対向する2角をカットした6角形でもよい。このほか、その断面が長方形の任意の2角をカットした6角形も考えられる。また、棒状透明導光体4の形状は、元となる4角柱の互いに対向する2組の側面が残されていれば、その断面が長方形の任意の3角をカットした7角形でも、すべての角をカットした8角形でもよい。

【0024】また、棒状透明導光体4の発光ユニット側の端面4cは鏡面で、反対側の端面4eは粗面で構成され、粗面には後述する光散乱パターンと同じ色の白色塗料18を塗布する。

【0025】棒状透明導光体4を収納したケース5は、光反射率の高いものが好ましく、反射率の高い白色着色剤を調合した白色樹脂、内壁表面に白色塗料を塗布した部材等を用いる。これら樹脂あるいは部材には、ポリカーボネートを用いることが好ましい。

【0026】このような構成とすることで、ケース5の内面で反射した光は再び透明導光体4に入り込み、透明導光体4内を伝搬していく。このように、透明導光体4をできるだけ光反射率の高い物質で覆うことで、より効率の高い照明装置の実現に役立つ。

【0027】また、図2に示すように、ケース5の棒状透明導光体4の面取り部4aが臨む上縁部5bは光の出射を妨げることがないように下縁部に比べて引っ込んでいるが、発光ユニット10と反対側の他端部に近い部分の上縁部5cは面取り部4a側にせりだし、ノイズ光が出ないようにしている。

【0028】また、図3に示すように、棒状透明導光体4の発光ユニット10側の端部には突起4bが形成され、ケース5には突起4bが嵌合する凹部5aが形成されている。このように棒状透明導光体4をケース5に収納する際に、発光ユニット10側の端部を正確に位置決め固定することで、発光ユニット10の発光体14と棒状透明導光体4の一端面との間に形成される空気層15の厚みを一定にするようにしている。

【0029】また、発光体(LEDチップ)14はプリント基板16にワイヤボンディングにより実装され、更にはその上を透明なエポキシ樹脂17で保護している。

【0030】そして、発光体14から出た光は棒状透明導光体4の一端から内部に入るが、入射角度が広すぎると、一部の光は棒状透明導光体4から外部に出てしまう。そこで、空気層15を設けることで、棒状透明導光体4の一端に向かう光の拡がり角度を抑え、照射効率を高めている。

10 【0031】また、図4に示すように、導光体4の一部に凹部4dを形成し、ケース5の内面に凹部4cに嵌合する突部5dを形成し、接着剤などを用いなくともケース5から導光体4の一部がはみでないようにしている。

【0032】図3および図4に示すように、ケースと導光体とを凹凸係合することにより、棒状透明導光体4の発光ユニット10側の端部をケースに正確に位置決め固定でき、且つ、ケース開口からの棒状透明導光体の抜け防止が図れる。

【0033】図5は、ケース5に収納された棒状透明導光体4の他端部を示す。例えば、ケース5がポリカーボネートで作られ、棒状透明導光体4が透明アクリルで作られている場合には、例えば80℃、24時間、高温放置されると、ケースはほとんど収縮しないが、棒状透明導光体4が収縮し、図示のように、ケース内壁と棒状透明導光体4の他端部である粗面4eとの間に隙間19が生じる。このような隙間が生じると、もし白色塗料18が粗面4eに塗布されていないとすれば、粗面に達した光は、粗面から出て隙間に入り、ケース5の内面で反射され、再び粗面に戻ってくる。隙間が無い場合に比べると、再び棒状透明導光体4に戻る光量が少なくなる。このため、粗面付近の照度が高温放置前に比べやや低下する。

【0034】これに対し本実施例では、粗面に白色塗料18が塗布されているので、粗面に達した光は白色塗料により反射されて棒状透明導光体4に戻るため、前述のような照度低下の問題は生じない。

【0035】次に、棒状透明導光体4の一側面に形成した光散乱パターン11について図6および図7に基づいて説明する。なお、図6は棒状透明導光体の光散乱パターンを形成した面を示す図、図7は光散乱パターンの要部拡大図である。

【0036】光散乱パターン11は白色塗料を印刷して形成している。また、光散乱パターンは白色塗料を印刷するだけでなく、白色のフィルムを貼り付けて形成しても良い。

【0037】以上のようにケース5の内面の色、光散乱パターン11の色、棒状透明導光体4の粗面の色を白色とする理由は、本発明のライン照明装置が、カラーコピー機などに用いられることを予定しているためである。

50 【0038】光散乱パターン11の形状は、発光ユニッ

ト10が配置される一端から他端に向かって徐々に幅が増加する第1の部分11aと、この第1の部分11aに連続し第1の部分よりも他端に向かって幅の増加する割合が大きくなった第2の部分11bと、この第2の部分11bに連続し第2の部分の最大幅のまま他端に向かって伸びる第3の部分11cとからなる。

【0039】第1の部分11aはその中心線C2が棒状透明導光体4の中心線C1よりも面取り部4aの側に寄っている。このような構成とすることで、面取り部4a（光出射面）の法線n上に光散乱パターン11が位置することになり、面取り部4aから出射する光の照度を高めることができる。

【0040】また、第1の部分11aは発光ユニット10が当接する端部からの距離に応じて、徐々に幅が増大している。そして、幅の増大割合については、長手方向の照度を均一にするとともに入射した光の大部分を他端に達するまでに散乱させて面取り部4aから出射する条件を満たすように定める。

【0041】本実施例にあっては、第1の部分11aは連続した帯状にせず、発光ユニット10に近い側の部分を、不連続な複数のブロック状の光散乱部11a'にて構成し、更に、発光ユニット10に対向する一端からの第1の部分11aを構成する最初のブロック状の光散乱部11a'が始まるまでの間に光散乱パターンが存在しない領域Dを設けている。

【0042】以上のようにして、第1の部分11aの幅を徐々に増大していくと、中心線C2が偏心しているので、第1の部分11aの一方の側縁部をそれ以上広げることができなくなる。そこで、図7に示す仮想の広がり部分11dを想定し、その部分11dを反対側のパターン側縁部に足してパターンとしての必要な面積を確保し、この部分を光散乱パターンの第2の部分11bとしている。

【0043】第2の部分11bは仮想の広がり部分11dも足すため、棒状透明導光体4の他端に向かって急激に幅が拡大し、印刷可能な最大幅に達する。そして、印刷可能な最大幅に達した部分から棒状透明導光体4の他端に向かって最大幅のまま第3の部分11cが形成される。

【0044】次に、光散乱パターンの全長に沿った相対照度を、光散乱パターンの第3の部分の長さを変えて実験した結果を、以下の実施例1～4および比較例1、2に示す。

【0045】

【実施例1】条件は以下の通りである。

光散乱パターンの全長：226.5mm

光散乱パターンの第3の部分の幅：5mm

光散乱パターンの第3の部分の長さ：16.5mm

入射光照度：650μW

（評価）第3の部分の長さを16.5mmとした場合に

は、図8に示すように棒状透明導光体の一端部から他端部に亘って均一な照度が得られることが分かる。

【0046】

【実施例2】条件は以下の通りである。

光散乱パターンの全長：226.5mm

光散乱パターンの第3の部分の幅：5mm

光散乱パターンの第3の部分の長さ：8.25mm

入射光照度：650μW

（評価）第3の部分の長さを8.25mmとした場合には、図9に示すように光散乱パターンの第3の部分の最後の箇所まで照度が若干上昇するが全体としては均一な照度が得られることが分かる。

【0047】第3の部分の長さを短くすると、他端部で散乱する光の量が少なくなり、入射光の大部分を消費しないうちに他端まで到達してしまうので、第3の部分の最後の箇所まで照度が上昇するものと考えられる。

【0048】そして、第3の部分の長さを8.25mmよりも小さくすると、最後の箇所での照度上昇が生じ若干均一性がなくなる。

【0049】

【実施例3】条件は以下の通りである。

光散乱パターンの全長：226.5mm

光散乱パターンの第3の部分の幅：5mm

光散乱パターンの第3の部分の長さ：23mm

入射光照度：600μW

（評価）第3の部分の長さを23mmとした場合には、図10に示すように光散乱パターンの第3の部分の最後の箇所まで照度が若干下降するが全体としては均一な照度が得られることが分かる。

【0050】第3の部分の長さをこれ以上長くすると、比較例1に示すように他端に向かって急激に減少し、均一な照度が得られないので、第3の部分の長さは23mm以下とすべきと言える。

【0051】そして、第3の部分の長さを8.25mmよりも小さくすると、最後の箇所での照度上昇が生じ若干均一性がなくなる。

【0052】

【実施例4】条件は以下の通りである。

光散乱パターンの全長：226.5mm

光散乱パターンの第3の部分の幅：5mm

光散乱パターンの第3の部分の長さ：4.0mm

入射光照度：600μW

（評価）第3の部分の長さを4.0mmとした場合には、図11に示すように光散乱パターンの第3の部分の最後の箇所まで照度が若干上昇するが全体としては均一な照度が得られることが分かる。

【0053】第3の部分の長さをこれ以上短くすると、比較例2に示すように他端に向かって急激に照度が上昇し、均一な照度が得られないので、第3の部分の長さは4.0mm以上とすべきと言える。

【0054】（比較例1）条件は以下の通りである。

光散乱パターンの全長：226.5mm

光散乱パターンの第3の部分の幅：5mm

光散乱パターンの第3の部分の長さ：33mm

入射光照度：650μW

（評価）第3の部分の長さを33mmとした場合には、図12に示すように光散乱パターンの第3の部分に入った箇所で一端急激に上昇し、また他端に向かって急激に減少し、均一な照度が得られない。

【0055】第3の部分に入った箇所で照度が急激に上昇するのは、この部分では未だ入射光が過剰に残っているため散乱の度合いが大きいためと考えられ、その後急激に照度が低下するのは、第3の部分に入った箇所で大量に散乱してしまうからと考えられる。

【0056】（比較例2）条件は以下の通りである。

光散乱パターンの全長：226.5mm

光散乱パターンの第2の部分の幅：1.5mm

光散乱パターンの第3の部分の長さ：0mm

入射光照度：600μW

（評価）実質的に第3の部分形成せず第2の部分を残したまま伸ばし、他端での幅を1.5mmとした。この場合には図13に示すように、他端で照度が大幅に上昇し均一な照度が得られない。

【0057】以上の実施例の結果から、光散乱パターンの全長を（L）、第3の部分の長さを（A）とした場合、 $4 \leq A \leq 23$ 、 $L = 226$ であるので、 $1.77 \leq 100A/L \leq 10.0$ とすることが、均一な照度を得る上で好ましい範囲と言える。

【0058】ここで、 $L = 226$ （mm）はA4サイズおよびレターサイズの原稿に対応した長さであり、本発明にあっては、 $L = 266$ （B4サイズ用）の他に $L = 172$ （B5サイズ）、 $L = 306$ （A3サイズ用）についても実施してみた。その結果、同様の結果が得られた。

【0059】次に、ケースの内面の一部を白色とし他の部分を黒、赤もしくは黄色にした場合の相対照度を、光源を3原色（R、G、B）毎に変えて実験した結果を以下の比較例3～5に示す。

【0060】（比較例3）条件は以下の通りである。

光散乱パターンの全長：226.5mm

光散乱パターンの第3の部分の幅：5mm

光散乱パターンの第3の部分の長さ：16.5mm

入射光照度：600μW

ケースの内面のうち一端から約30mmまでが白色で他は黒色

（評価）ケースの内面が白色から黒色に変わると、3原色（R、G、B）いずれも極端に変色点を過ぎると照度が低下する。

【0061】（比較例4）条件は以下の通りである。

光散乱パターンの全長：226.5mm

光散乱パターンの第3の部分の幅：5mm

光散乱パターンの第3の部分の長さ：16.5mm

入射光照度：600μW

ケースの内面のうち一端から約30mmまでが白色で他は赤色

（評価）ケースの内面が白色から赤色に変わると、3原色（R、G、B）のうち赤色はそれほどでもないが緑色と青色は変色点を過ぎると極端に照度が低下する。

【0062】（比較例5）条件は以下の通りである。

光散乱パターンの全長：226.5mm

光散乱パターンの第3の部分の幅：5mm

光散乱パターンの第3の部分の長さ：16.5mm

入射光照度：600μW

ケースの内面のうち一端から約30mmまでが白色で他は黄色

（評価）ケースの内面が白色から黄色に変わると、黒色ほどではないが、3原色（R、G、B）は変色点を過ぎると照度が低下する。

【0063】比較例3、4、5を総合的に評価すると、以下のことが言える。まず、光源として3原色（R、G、B）を用いた場合には、ケース内面の色を赤、黄等の有彩色とした場合には、照度の均一性が長さ方向において不均一になる。一方、比較例3からも分かるように、無彩色の場合には均一性を保つことができる。しかしながら、無彩色であっても、暗い色を用いた場合には照度の絶対値が低下してしまうので、明るい色特に白色を用いることが好ましいことがわかる。

【0064】次に、高温放置後（80℃、24時間）、ケースと導光体の粗面との間に隙間ができた場合に、相対照度の関係について実験した結果を以下の実施例5と比較例6に示す。

【0065】

【実施例5】条件は以下の通りである。

光散乱パターンの全長：226.5mm

光散乱パターンの第3の部分の幅：5mm

光散乱パターンの第3の部分の長さ：16.5mm

入射光照度：600μW

隙間あり：1mm

粗面：白色塗料塗布した

（評価） $1.77 \leq 100A/L \leq 10.0$ の条件を満たした上で、1mmの隙間があった場合には図14に示すように三原色（R、G、B）いずれも全体としては均一な照度が得られることが分かる。

【0066】（比較例6）条件は以下の通りである。

光散乱パターンの全長：226.5mm

光散乱パターンの第3の部分の幅：5mm

光散乱パターンの第3の部分の長さ：16.5mm

入射光照度：600μW

隙間あり：1mm

粗面：白色塗料塗布せず

【評価】1. $77 \leq 100A/L \leq 10.0$ の条件を満たした上で、1mm隙間があり、粗面に白色塗料を塗布していない場合には図15に示すように端面に近い部分での照度が低下し全体としては均一な照度が得られないことが分かる。

【0067】上記実施例5と比較例6から、粗面に白色塗料を塗布しておけば、高温放置後、粗面とケース壁面との間に隙間が生じたとしても、棒状透明導光体中を粗面に達した光は白色塗料で反射するので、結果的には隙間が無いのと同じ反射特性が得られ、粗面付近で照度が低下することがない。

【0068】

【発明の効果】以上に説明したように本発明に係るライン照明装置は、棒状透明導光体の一端側のみに光源ユニットを設けたので、工数の削減とコストの低減が図れ、しかも棒状透明導光体の他端面については粗面（切断面）のままとしたので更なる工数の削減とコストの低減が図れ、また、光散乱パターンとして、光源ユニットが配置される一端から他端に向かって徐々に幅が増加する第1の部分と、この第1の部分に連続し第1の部分よりも他端に向かって幅の増加する割合が大きくなった第2の部分と、この第2の部分に連続し第2の部分の最大幅のまま他端に向かって伸びる第3の部分とから構成したので、他端面を粗面としてもこの粗面に到達する前に入射光は大部分が散乱光として消費される。

【0069】また、棒状透明導光体の粗面には白色塗料を塗布しているので、高温放置後に生じる棒状透明導光体の粗面とケース内壁との間の隙間による照度への影響を排除することができる。

【0070】また、光源ユニットの発光体とこれに対向する棒状透明導光体の一端面との間には空気層を形成することで、透明導光体に入射した光の広がり角を抑制し入射光が外部に逃げにくくなり、透明導光体に入射した光の有効利用が図れる。

【0071】また、光散乱パターンの第1の部分として、少なくとも光源ユニットに近い部分において不連続な複数の光散乱部からなっているパターンを形成すれば、簡単な作業で、光の反射量をコントロールできる。

【0072】また、光源ユニットに対向する導光体の一端に極めて近い部分には、光散乱パターンが存在しない領域を設けることで、更に全体としての照度を均一にすることができる。

【0073】また、棒状透明導光体を収納するケース自体が白色もしくは棒状透明導光体と対向する面が白色とすれば、仮に棒状透明導光体の光出射面以外の部分から光が漏れたとしても、ケース内面で反射して再び導光体内に戻すことができる。

【0074】更に、ケースと棒状透明導光体とを接着剤等を用いることなく凹凸係合せしめれば、光が余分に吸収されることもなく且つケースからはみ出るおそれもない。

い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るライン照明装置の走査方向と直交する方向に切断した断面図である。

【図2】棒状透明導光体を収納したケースの斜視図である。

【図3】棒状透明導光体の一端部および他端部と光源ユニットとの部分の拡大断面図である。

【図4】棒状透明導光体とケースの断面図である。

【図5】棒状透明導光体の粗面とケース内壁との隙間を示す図である。

【図6】棒状透明導光体の光散乱パターンを形成した面を示す図である。

【図7】光散乱パターンの要部拡大図である。

【図8】実施例1の光散乱パターンの照度とパターンの第3の部分の長さとの関係を示すグラフである。

【図9】実施例2の光散乱パターンの照度とパターンの第3の部分の長さとの関係を示すグラフである。

【図10】実施例3の光散乱パターンの照度とパターンの第3の部分の長さとの関係を示すグラフである。

【図11】実施例4の光散乱パターンの照度とパターンの第3の部分の長さとの関係を示すグラフである。

【図12】比較例1の光散乱パターンの照度とパターンの第2の部分の長さとの関係を示すグラフである。

【図13】比較例2の光散乱パターンの照度とパターンの第3の部分の長さとの関係を示すグラフである。

【図14】実施例5の光散乱パターンを示すグラフである。

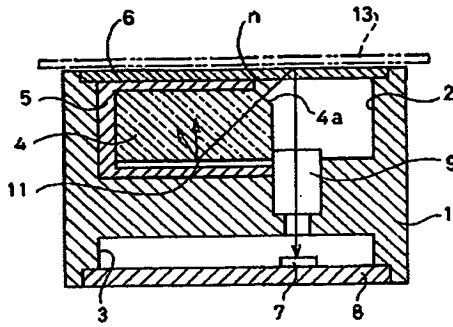
【図15】比較例6の光散乱パターンを示す図である。

【符号の説明】

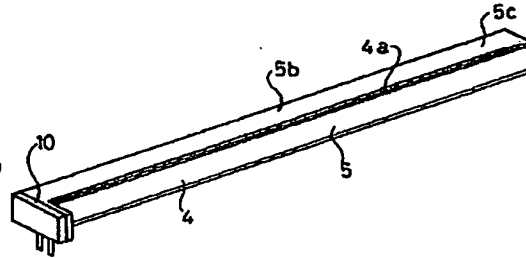
- 1 フレーム
- 4 棒状透明導光体
- 4a 棒状透明導光体の面取り部
- 4b 突起
- 4c 鏡面
- 4e 粗面
- 5 ケース
- 5a 凹部
- 5b ケースの上縁部
- 10 発光ユニット
- 11 光散乱パターン
- 11a 光散乱パターンの第1の部分
- 11b 光散乱パターンの第2の部分
- 11c 光散乱パターンの第3の部分
- 14 発光体
- 15 空気層
- 18 白色塗料
- 19 隙間
- C1 棒状透明導光体の中心線
- C2 第1の部分11aの中心線

n 出射面の法線

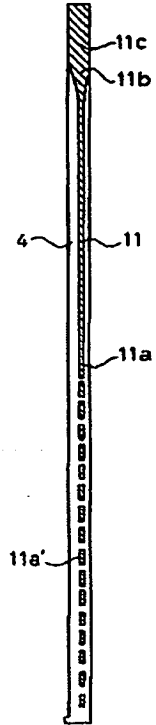
【図1】



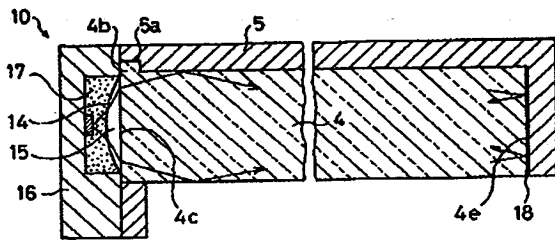
【図2】



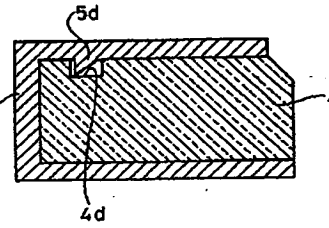
【図6】



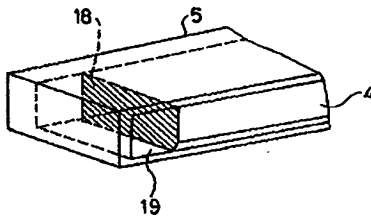
【図3】



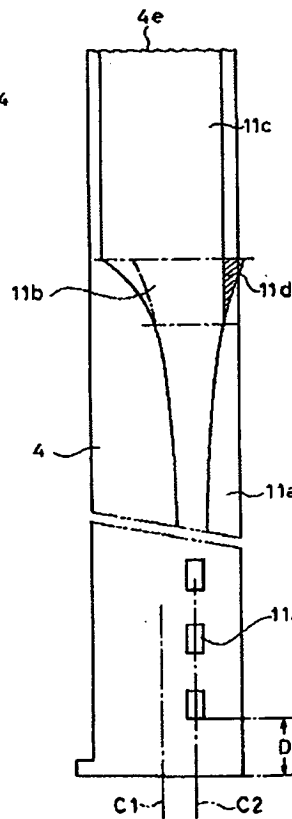
【図4】



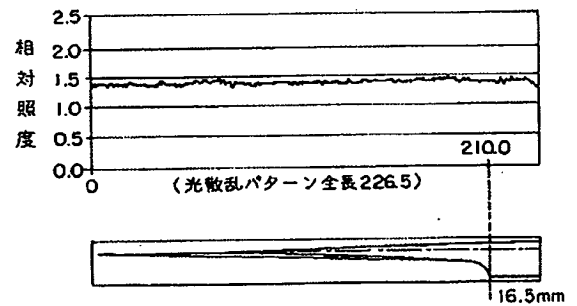
【図5】



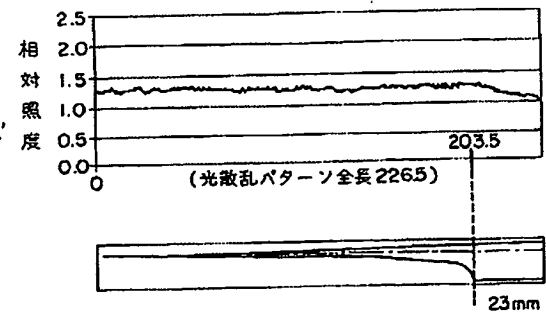
【図7】



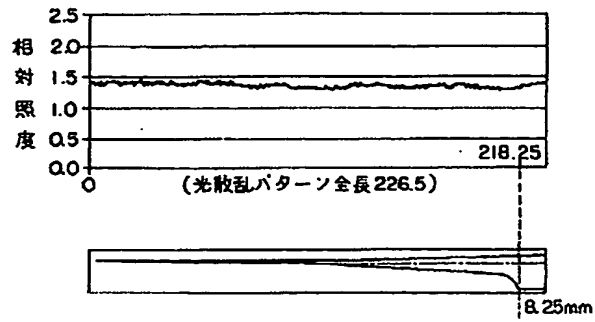
【図8】



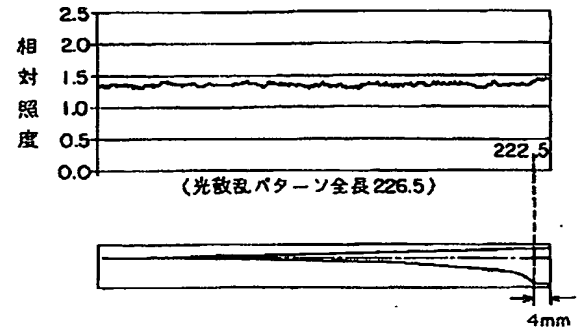
【図10】



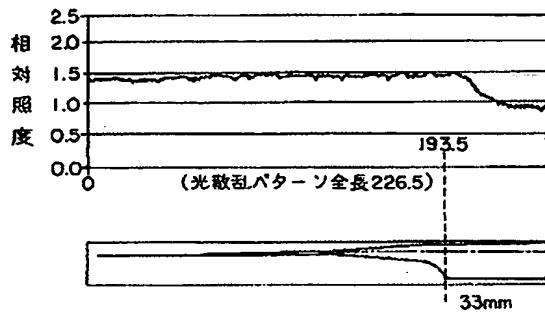
【図9】



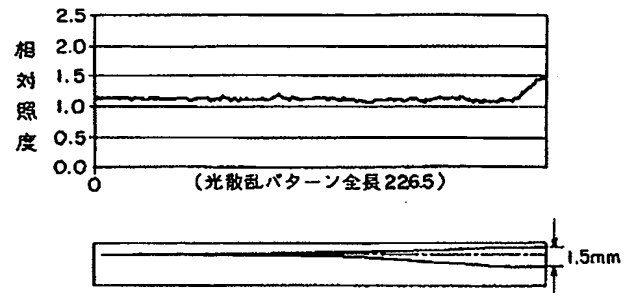
【図11】



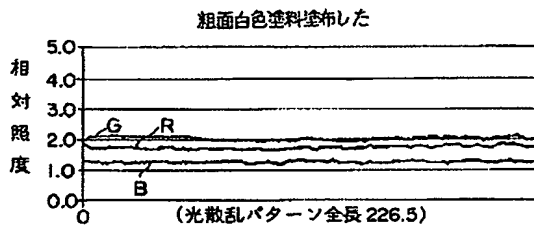
【図12】



【図13】



【図14】



【図15】

